الطاقة

مفاهيمها ، انواعها ، مصادرها

اعداد

عبدالمطلب النقرش

رئيس قسم الاحصاء والمعلومات / مديرية التخطيط

وزارة الطاقة والثروة المعدنية

المملكة الاردنية الهاشمية

2005

المحتويات

الطاقة ومفاهيمها وأنواعها ومصادرها

الطاقة عبر العصور:

استعمل الإنسان في بادئ الأمر طاقته الذاتية الناتجة عن الطا قة الكيميائية الكامنة في غذائه، وكان من أعظم اختراعات الإنسان الأول اختراع طريقة لإشعال النار من احتكاك قطعتين من الخشب . فعندها بدأ الإنسان باستعمال الخشب كمصدر رئيسي للطاقة ، وبعدها تعلم تد جين الحيوانات التي استعملها الإنسان كمصدر للغذاء (وهو مصدر طاقة كيمائية وبروتين) وكوسيلة للتنقل والقيام بالأعمال الزراعية التي مكنته من انتاج كميات من العذاء والأدوات التي تزيد عن الحاجة ، عندها دخل في مجال التجارة واستطاع استعمال القوارب التي تعتمد على طاقة الرياح في التنقل .

وتوسع استعمال الطاقة نسبيا بعد اكتشاف النحاس والبرونز حيث أن عملية صهرهما تحتاج إلى طاقة عالية والتي كانوا يحصلون عليها من خلال حرق كميات كبيرة من الأخشاب ، ومن ثم تطورت عمليات استخدام طاقة المياه في أعمال الري وطحن الحبوب . أما الفحم الحجري فقد بدأ استخدامه في العصور الوسطى واختراع المحرك البخاري في القرن الثامن والتاسع عشر.

أما النفط فقد بدأ باستعماله كاحد مصادر الطاقة عند اكتشافه في فيلاد لفيا عام (1865م) ثم في باكو (1890م) ثم في غروزني (1900م) ولم يبدأ انتشار استخدام النفط كمصدر رئيسي للطاقة إلا خلال الربع الثاني من القرن العشرين ، وذلك لتوفر كميات كبيرة منه وبأسعار زهيدة في الولايات المتحدة الأمريكية والشرق الأوسط وكذ لك دخلت طاقة المياه كاحد مصادر الطاقة الرئيسية لتوليد الكهرباء خلال النصف الأول من القرن العشرين .

وأما الطاقة النووية فقد بدأ باستعمالها في إنتاج الكهرباء منذ الخمسينات من هذا القرن ونتيجة لارتفاع أسعار النفط في السبعينات بدأت الدول الصناعية بتخصيص الأموال لأعمال البحث والتطوير بهدف استغلال طاقة الرياح والطاقة الشمسية والحيوية والجوفية

تعريفات الطاقة :

الطاقة :هي كل ما يمدنا بالنور ويعطينا الدفء وينقلنا من مكان إلى آخر ، وتتيح استخراج طعامنا من الأرض وتحضيره وتضع الماء بين أيدينا ويدير عجلة الألات التي تخدمنا .

- وهي قدرة المادة على إعطاء قوى قادرة على إنجاز عمل معين.
- وهي مقدرة نظام ما على إنتاج فاعلية أو نشاط خارجي (ماكس بلانك)
- وهي كيان مجرد لا يعرف إلا من خلال تحولاته
- وهي عبارة عن كمية فيزيائية تظهر على شكل حرارة أو شكل حركة ميكانيكية أو كطاقة ربط في أنوية الذرة بين البروتون والنيترون .

أنواع الطاقة : -

1- الطاقة الكيميائية : وهي الطاقة التي تربط بين ذرات الجزيئ الواحد بعضها ببعض في المركبات الكيميائية . وتتم عملية تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية عن طريق إحداث تفاعل كامل بين المركب الكيميائي وبين الأكسجين لتتم عملية الحرق وينتج عن ذلك الحرارة . وهذا النوع من الطاقة متوفر في الطبيعة ، ومن أهم أنواعه النفط والفحم والغاز الطبيعي والخشب .

2- الطاقة الميكانيكية : وهي الطاقة الناتجة عن حركة الأجسام من مكان لآخر حيث أنها قادرة نتيجة لهذه الحركة على بذ ل شغل والذي يؤدي إلـــى تحويـــل طاقـــة الوضع (potential energy) إلى طاقـــة حركة (kinetik energy) ، والأمثلة الطبيعية لهذا النوع من الطاقة هي حركة الرياح وظاهرة المد والجزر ، ويمكن أن تنشأ الطاقة الميكانيكية بتحويل نـــوع آخـــر مـــن الطاقة إلى آخر ، مثل المروحة الكهربائية " تحويل الطاقة الكهربائيـــة إلى طاقة ميكانيكية " .

3- الطاقة الحرارية : وتعتبر من الصور الأساسية للطاقة التي يمكن أن تتحول كـــل صور الطاقة إليها ، فعند تشغيل الألات المختلفة باستخدام الوقود ، تكون الخطوة الأولى هي حرق الوقود والحصول على طاقة حرارية تتحول بعد ذ لك إلى طاقـــة ميكانيكية أو إلى نوع من أنواع الطاقة .

ولا تتوفر الطاقة الحرارية بصورة مباشرة في الطبيعـــة إلا فـــي مـــصادر الحـــرارة الجوفية .

4- الطاقة الشمسية : وهي مصدر للطاقة لا ينضب ، ولكنها تصل إلينا بشكل مبعثر وتحتاج إلى تقنية حديثة (خلايا شمسية) لتجميعها والاســـتفادة منهـــا ، وهـــي

مصدر نظيف فلا ينتج عن استعماله أي غازات أو نواتج ضارة للبيئة كمـــا هــو الحال في انواع الوقود الأخرى .

5- الطاقة النووية : وهي الطاقة التي تربط بين مكونات النـــواة (البروتونــــات أو النيترونات) وهي تنتج نتيجة تكسر تلك الرابطة وتؤدي إلى إنتاج طاقة حرارية كبيرة جدا .

6- الطاقة الكهربائية : حيث لا يوجد مصدر طبيعي للكهرباء ، والسبب في ذ لك أن جميع المواد تكون متعادلة كهربائيا ، والطاقة الكهربائية لا تنشأ إ لا بتحويل نوع من أنواع الطاقة إلى طاقة كهربائية مثل تحويل الطاقة الميكانيكيـــة إلـــى طاقـــة كهربائية كما هو الحال في المولد الكهربائي ، أو تحويل الطاقة الكيميائيـــة إلـــى طاقة كهربائية كما هو الحال في البطاريات .

7- الطاقة الضوئية : هي عبارة عن موجات كهرو مغناطيسية تحتوي كل منها على حزم من الفوتونات ، وتختلف الموجات الكهرو مغناطيسية في خواصها الفيزيائية باختلاف الأطوا ل الموجية ، ومن الأمثلة عليها الأشعة السينية : وهي عبـــارة عن أشعة غير مرئية ذات طول موجي قصير جدا وتستخدم في المجال الطبـــي ، وكذ لك أشعة جاما : وهي أشعة لا تتأثر بالمجالات الكهربائيـــة أو المغناطيـــسية ولها القدرة على النفاذ وتعتبر من الأشعة الخطرة .

مصادر الطاقة : -

يمكن تقسيم الطاقة إلى مصدرين رئيسين هما : -

1- مصادر غير متجد دة 2- مصادر متجد دة

أولا : - مصادر الطاقة غير ا لمتجد دة : وهي عبارة عن المصادر الناضـــبة – أي التي ستنتهي مع الزمن لكثرة الإستخدام – وهي موجودة في الطبيعة بكميات محدودة وغير متجد دة ، وهي بالإضافة إلى ذ لك ملوثة للبيئة ، وتشكل 86% مـــن حاجـــة العالم بشكل عام من الطاقة . أما النسبة الباقية فتأتي من خلال المفاعلات النوويـــة وتقدر النسبة ب (7.6%) والمشاريع الكهرو مائية بنسبة (6.7%) ، ولا تـــساهم مصادر الطاقة الجد يدة والمتجد دة إلا ب (0.8%)من طاقة العالم . وتتكون المصادر غير المتجد دة من الأنواع التالية: -

1- الوقود الأحفوري : ويشمل النفط والغاز الطبيعي والفحم ويشمل أيـــضا الطاقـــة النووية التي تستخد م في عملية توليد الكهرباء عن طريق استخد ام الحرارة الناتجة عن عمليات الإنشطار النووي في المفاعلات . والوقودالإحفـــوري عبـــارة عـــن المركبات العضوية الناتجة عن عمليات البناء الضوئي ، حيث أن المـــواد العـــضوية للنباتات والحيوانات لم تتحلل كاملا بل طمرت تحت طبقـــات مـــن التربـــة الرمليـــة والطينية والجيرية , مما نتج عنه تكون هذا الوقود والذي يحتوي على طاقة كيميائية كامنة والتي نشأت أصلا من الطاقة الشمسية التي قامت عليهـــا النباتـــات بواســـطة عملية التمثيل الضوئي منذ ملايين السنين .

وقد كان الفحم من أهم المصادر الطبيعية للطاقة خـــلال القـــرن الماضـــي ومـــا زال يستعمل حتى يومنا هذا , ويساهم حاليا بحوالي 24% من الإستهلاك العـــالمي مـــن الطاقة .

ويقدر الإحتياطي الموجود داخل باطن الأرض بمئات البلايين مـــن الأطنـــان ، إلا أن استخدامه يؤدي إ لى عدة مشاكل تؤثر على البيئة والإنسان كونه مـــصدر رئيـــسي لتلوث الهواء ، حيث أن احتراقه يؤدي إلى تجمع غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو مما يؤدي إلى رفع درجة حرارةالجو وهي تعتبر من المشاكل الرئيسة التـــي تواجـــه سكان العالم وهذا ما يعرف بمشكلة الإحتباس الحراري . هذا إضافة إلى أن التعـــدين السطحي للفحم يخلف أراضي غير قابلة للزراعة نتيجة تشوهها وتلوثها .

ويعتبر الفحم من أقل مصادر الطاقة استخداما في الدول العربية علـــى الـــرغم مـــن وجوده في بعض الدول العربية مثل : مصر والجزائروالمغـــرب ، وتقـــدر الكميـــات الموجودة في هذه الدول بحوالي (500) مليون طن من الفحم .

أما النفط فيعتبر من أهم مصادر الطاقة وأكثرها انتشارا . وهو عبارة عن سائل أسود كثيف سريع الإشتعال ويكون من خليط من المركبات العضوية والتي تتكون أساســـا من عنصري الكربون والهيدروجين وتعرف باسم الهيدروكربونات وتترواوح نسبتها في بعض أنواع النفط بين 50 % – 98% .

ويساهم النفط اليوم بحوالي 38% من استهلاك الطاقة العالمي . وتحتـــوي منطقـــة الشرق الأوسط على أعلى مخزون للنفط في العالم وتعتبر المملكة العربية الـــسعودية أكبر دولة في العالم من حيث المخزون حيث يقدر مخزونها ب (263) مليار برميـــل في عام 2003 ،اما احتياطيات العالم من النفط الخام فيقدر ب (1148) مليار برميل.

والجدول رقم (1)في الملحق يبين احتياطيات النفط الخام على مستوى العالم حتـــى عام 2003 .

ويعود سبب انتشار النفط كمصدر للطاقة إلى عدة أسباب منها : سهولة نقله وتحويله إلى مشتقات نفطية تتفاوت في الخصائص والإستخدام وكذلك كثرة تواجده فـــي دول لاتستهلك إلا القليل منه نظرا لمحدودية التنمية الصناعية لديها مما يسهل تـــصديره إلى الدول الصناعية التي تحتاج إلى كميات كبيرة منه .

وعلى الرغم من التطور الهائل في الأبحاث التي تسعى لتقليل الاعتماد علـــى الـــنفط وإيجاد بدائل أخرى ، فإن النفط سيبقى مـــصدر رئيـــسي للطاقـــة فـــي كثيـــر مـــن الإستخدامات وخصوصا في قطاع النقل والمواصلات وفي الصناعات البترو كيماويـــة ودخوله كمادة خام في صناعة البلاستيك واللـــدائن والأليـــاف الـــصناعية وغيرهـــا .والجداول ذوات الارقام (2) و (3) في الملحق تبين انتاج واستهلاك النفط الخام على مستوى العالم لعام 2003 .

أما الغاز الطبيعي : – فيعتبر من أنظف المصادر الإحفورية للطاقة ويحتـــوي علـــى وحدات حرارية عالية ، ويوجد في باطن الأرض منفردا أو مختلطـــا مـــع الـــنفط ، ويتكون من خليط من المركبات الغازية , أهمها غاز الميثـــان والإيثـــان والبروبـــان والبيوتان , وتعتبر المعالاجات اللازمة لأعداده كوقود نظيف اقل بكثير مما تحتاجـــه الفحم أو النفط , وكل ما يحتاجه هو إزالة الشوائب مثـــل الهيـــدروجين و أكـــسيد

الكربون ويد خل الغاز الطبيعي كوقود في الصناعات ذات الإستخدام الكثيف للطاقة مثل صناعة الإسمنت وانتاج الكهرباء وصناعة الحد يد والصلب وغيرها .

ونظرا لكفاءة اقتصاديات استخد ام الغاز الطبيعي في محطات توليد الطاقة والعوامل المرتبطة بالمحافظة على البيئة من التلوث فإنه يعتبرأسرع وقود إحفوري من حيث مصدر نمو الإستهلاك على المستوى العالمي ، وقد بلغت نسبة مساهمته في الإستهلاك العالمي حوالي 23% . والجداول ذوات الارقام (4) و (5) تبين حجم الانتاج والاستهلاك للغاز الطبيعي على مستوى العالم لعام 2003 . اماالإحتياطي العالمي منه فقد بلغ حوالي (175770) مليار متر مكعب لعام 2003 .

وعلى المستوى العربي فقد شهدت احتياطيات الغاز الطبيعي في الدول العربية زيادة مستمرة خلال السنوات الاخيرة حيث ارتفعت الاحتياطيات المؤكدة من حوالي 8.9 مليارمتر مكعب عام 1970 إلى حوالي (52255) مليار متر مكعب عام 2003 ، وهذا يشكل نسبة (30 %) من الإحتياطيات العالمية . والجدول رقم (6) يوضح الاحتياطيات العالمية و العربية من الغاز الطبيعي لعام 2003 .

ويتواجد الغاز الطبيعي بشكل رئيسي في قطروالسعودية والإمارات العربية المتحد ة والجزائر ومصر .

ثانيا : - مصادر الطاقة المتجد دة : وهي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة ومتجد دة باستمرار ما دامت الحياة قائمة . وباستغلال مصادر الطاقة المتجد دة يمكننا الإستفادة من الطاقات غير المتجد دة في الصناعات البترو كيماوية الهامة بد لا من حرقها كوقود وهدرها , إذ بات ا لنفط ومشتقاته يدخل في تصنيع الادوية والملابس والأجهزة وغيرها ،لذلك يمكن اعتبار هذين

النوعين من الطاقة مكملين لبعضهما البعض في خدمة البـــشرية ومكافحـــة الفقـــر والجوع والعطش .

وتتميز الطاقة المتجد دة بعدة مميزات نذكر منها : -

- **تعتبر طاقة محلية وطبيعية متيسرة لكافة الأفراد والشعوب والدول بشكل وفيـــر وبخاصة في المناطق الأقل حظا من ناحية التطور الحضاري .**
- **تعتبر سليمة من الناحية البيئية ولا تتسبب في إصـــدار غـــازات تـــضر بطبقـــة الأوزون أو تؤدي إلى ارتفاع في درجة حرارة الأرض كغاز ثاني أوكسيد الكربون**
- **تناسب الإمكانات البشرية والتكنولوجية والاقتصادية لدى الدول النامية .**
- **لا مركزية وبالتالي تمنح لمستخدميها استقلالية خاصة عن الـــشبكة المركزيـــة لتوزيع الطاقة .**

ومن أهم مصادر الطاقة المتجد دة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة المد والجزر والأمواج والطاقة الحرارية الجوفية وطاقة المساقط المائية وطاقة الكتلة الحيويـــة . وسنستعرض بعض هذه الأنواع بنوع من التفصيل وكالتالي : -

1- الطاقة الشمسية : تعتبر الشمس مصدر الطاقة الـــلازم للحيـــاة علـــى الأرض ، وتعتبر المصدر الرئيسي للطاقة بمختلف أنواعها سواء كانت إحفورية أو جد يدة ومتجد دة .وهي أهم مصدر من مصادر الطاقة الجد يدة حيث تبذل الدول جهـــودا كثيرة عن طريق البحوث العلمية لتطوير الطرق الخاصة باستغلالها كطاقة بديلـــة للنفط والغاز .

ويمكن استغلال الإشعاع الشمسي في المجالات التالية : -

1- التحويل الحراري : ويعتمد على مبدأ امتصاص الأجسام الداكنة للإشعاع وتحويله إلى حرارة والتي بد ورها تقوم برفع حرارة الجسم الـداكن . وتـستخد م هـذه الحـرارة الممتصة في العد يد من الإستخد امات المنزلية والصناعية ,وعلى سبيل المثال تـسخين المياه والتد فئة . ويعتبر تسخين المياه لغرض الإستعمال المنزلي من أ كثـر تطبيقـات التحويل الحراري انتشارا.

2- التحويل الكهرو ضوئي : ويعتمد على مبدأ تحويل الإشعاع الشمسي مباشرة إلى تيار كهربائي وذلك باستخد ام ظاهرة ا لتأثيرالكهرو ضوئي , وتعتبر هذه الظاهرة الصورة الأساسية لما يسمى بالخلايا الشمسية والتي تستخد م فـي كثيـر مـن التطبيقات العملية مثل ساعات اليد والألات ا لحاسبة وفي تشغيل أ براج الإرسا ل والإتصالات الهاتفية ومحطات الإذاعة والتلفزيون ، كما إنها تستخد م حاليا فـي إنارة بعض القرى والطرق.

3- طاقة الرياح : حيث يتم تحويل الرياح إلى طاقة كهربائيـة بواسـطة توربينـات عملاقة . وتعتبر طاقة الرياح الطاقة الأكثر نموا و الأسرع على المستوى العالمي في الطاقات الجد يدة ، وتحتل ألمانيا مركز الصد ا رة عالميا في مجال اسـتغلال طاقة الرياح , ويبلغ الإنتاج العالمي من الكهرباء المولدة بطاقة الريـاح حـوالي (40) ألف ميغا واط , ويبلغ نصيب أوروبا منها حوالي 75% .

وعلى الرغم من انتشار مزارع الرياح بشكل واسع إلا أنها تعاني من بعض المشاكل البيئية المتمثلة بالمساحات الكبيرة التي تحتاجها ، وكـذلك الـضجيج الناشـئ مـن

دوران المراوح ، وأخيرا التلوث البصري الذي يعاني منه الناس القاطنون با لقــرب من هذه المزارع .

4- طاقة الكتلة الحيوية (biomas energy) وهي كل أنواع المواد المـشتقة مــن النبات التي يمكن استخدامها لإنتاج الطاقة مثــل الخــشب والنباتــات العــشبية والمحاصيل الزراعية ومخلفات الغابات . ومصادر هذه الطاقة يتم إنتاجه خــلال عملية التمثيل الضوئي (photo synthesis) وهي قيام خلايا النباتــات بانتــاج كربوهيدرات باستخد ام الماء وثاني أكسيد الكربون وضــوء الــشمس ، وهــذه الكر بوهيدرات هي مصادر الطاقة .

وتقدر كمية الكهرباء المنتجة حاليا في العالم مــن الكتلــة الحيويــة بحــوالي (10) ميجاوات ويعتبر سوق تقنيات الكتلة الحيوية حاليا صغير نسبيا نظرا لتــوفر الــنفط والفحم بأسعار معقولة وهذا باستثناء المناطق التي تتوفرفيها مصادرالكتلة الحيويــة بشكل كبير جد ا .

5- الطاقة الهيد رولوجية أو طاقة الماء : وهي استخد ام الماء الجــاري ومــساقط المياه لإنتاج الطاقة ، وتعتبر من أنظف الطاقات المتجد دة والأكثر كفاءة لإنتــاج الكهرباء . وقد لعبت د ورا هاما ورئيسيا في تنمية المجتمعات البشرية في كافة أنحاء العالم ، وحاليا فإن حوالي 19% من إنتاج الكهرباء في العالم يــأتي مــن استغلال طاقة المياه . وعلى الرغم من أن التوسع في استخدامها قد يترك آثــارا بيئية سلبية مثل استغلال الأراضي الجيدة والتي تكون عاد ة قريبة من مــساقط

المياه وكذلك التبخير والتأثيرات المناخية والترسبات وغيرها إلا أنها ستبقى كأحد مفاتيح الحل لإنتاج الطاقة الكهربائيةفي ا لمستقبل ، نظرا لتوفر مــصاد ر هــذه الطاقة الكهربائية في مناطق كثيرة من العالم وخصوصا في المناطق ذات النمــو ا لسكاني العالي في آسيا وأمريكا اللا تينية حيث الطلب على الطاقة في ازدياد .

6- طاقــة حــرارة جــوف الأرض (Geothermal energy)

وهي الحرارة الهائلة الكامنة تحت قشرة الأرض والتــي تقــد رب (200 – 1000) درجة مئوية وتعتبر مصد را هاما من مصاد ر الطاقةالجد يدة والمتجد دة ، وتبــرز نفسها من خلال الإنفجارات البركانية والينابيع الحارة وبعض الظواهر الجيولوجية . وتقوم على مبد أ حفر آبار عميقة لإطلاق الحرارة العالية التــي يمكــن اســتغلالها لتد وير توربينات تعمل على البخار ، وحاليا فإن مساهمة هذا النوع من الطاقة فــي توليد الكهرباء لا يتعد ى 0.3% وهذه الطاقة غير واعد ة عالميا .

ويوجد لها تأثيرات بيئية سلبية مشابهة لتلك الناتجة من الطاقة الإحفورية ، والغازات الناتجة من هذه التقنية هي كبريتيك الهيدروجين (h2s) وكلوريد الهيــد روجــين وثاني أوكسيد الكربون .

6- طاقة المحيطات : وتظهر من خلال أربعة أنواع من الطاقات وهي : -

- طاقة المد والجزر : حيث أن ارتفاع منسوب مياه البحر وانخفاضه يمكن استغلاله كمصدر هام من مصادر الطاقة المتجد دة وقد استخد م المد والجزر لتوليد الطاقة في التاريخ القد يم في بريطانيا وفرنسا حيث كانت تتوفر طواحين لطحن الحبوب تعمل بتد فق مياه البحر أثناء المد والجزر . أما الأن فإنهــا تــستخد م لتوليــد ا لكهرباء باستخدام توربينات تد يرها مياه تصب من أعالي السد ود .

- طاقة الأمواج : وهي عبارة عن نوعين :-

الأول : - وهي طاقة حركة الأمواج عند تحركها أماما

الثاني : - هي طاقة الوضع لهذه الأمواج في إزاحتها رأسيا كلما مرت الموجة على نقطة معينة .ويكون أعلى تركيز لطاقة الأمواج بين خط عرض 40 إلى 60 درجة في كل من نصفي الكرة الأرضية (الشمالي والجنوبي)وكذلك الساحل الغربي من أوروبا وأمريكا .

- طاقة الحرارة من المحيطا ت : وتكمن الفكرة في استغلال الفارق في الحرارة بين سطح المحيط في المناطق الإستوائية والتي تقدرب 25 درجة مئوية وتلك التيعلى عمق واحد كم وتكون درجة الحرارة فيها حوالي 5 درجات مئوية . وتقد ر مساحة المحيطات التي يمكن استغلال طا قة الفارق بين حرارة سطحها وعمقها 60 مليون كيلومتر مربع . أي أن الجهد المتوفرمن هذه الطاقة يساوي ضعفي المتوفر من طاقة المد والجزر وطاقة الأمواج أو طاقة الرياح .

- طاقة الإختلاف في الملوحة ، لم يتم الاهتمام بها نظرا للكلفة العالية للتقنية المستخدمة فيها .

الطاقة النووية : بعد الهجوم بالمتفجرات النووية على مدينتي هيروشيما ونغازاكي وانتهاء الحرب العالمية الثانية بات وا ضحا على المستوى الد ولي القد رة الهائلة للطاقة النووية .واتجه التفكير بعد ذلك سواء في ا لمعسكر الغربي أو الشرقي بإنشاء المفاعلا ت العملاقة وتطويرها لتطويع هذه الطاقة بما يسمح باستخدامها في

المجالات الصناعية المد نية لتحسين نمط حياة الإنسان وتدعيم السلام الدولي . إلا أن ما حدث هو أنه بالإضافة إلى العمل على التطبيقات السلمية للطاقة النووية استمر السعي لاستخدامها مرة أخرى في الأغراض العسكرية من خلال استنباط مفاعلات خاصةبد فع السفن والغواصات الحربية ، وقد أعلن عن تشغيل أول غواصة نووية أمريكية عام 1954 . واستمرت الدراسات في الخمسينات والستينات على نماذج من المفاعلات في الولايات المتحد ة الأمريكية مثل المفاعلات التي تختلط فيها المبرد والمهدئ والوقود معا ,وكذلك المفاعلات المبرد ة بالسوائل العضوية وغيرها من النماذج حتى توصلت إلى مفاعلات الماء الخفيف : وهي مفاعلات عملية في التشغيل وممكنة اقتصا ديا . وبذلك انطلقت صناعة جديدة تماما على ا لمستوى العالمي وهي صناعة المفاعلات العملاقة لإنتاج الطاقةالكهربائية .

ويعتبر مفاعل اوبننسك في روسيا والذي تم بنا ؤه بين عام 1951 و عام 1954 أول مفاعل في العالم يعمل على المستوى الصناعي ، وتعتبر محطة اوبننسك الكهربائية هي أول محطة كهرباء نووية تنشأ على المستوى العالمي . وقد استمرت الجهود في مجا ل تصميم المفاعلات وتطويرها واستخدامها في توليد الطاقة الكهربائية طوال العقود الماضية ، وقد قارب عد دها 450 مفاعل قوى نووية يعمل على مستوى العالم . وتعتبر فرنسا أكثر الد ول اعتمادا على الطاقةالنووية في توليد الكهرباء إذ زاد ت النسبة عن 75% من إنتاجها للطاقة ا لكهربائية .

ويعتبر اليورانيوم الوقود الأساسي في الطاقة النووية ومن المتوقع أن يكون هنـــاك زيادة في الطلب على اليورانيوم في المستقبل نظرا لزيـــا دة الطلـــب علـــى الطاقـــة وخصوصا الكهربائية منها .

ا لمراجع : -

1- د . وهيب عيسى الناصر . مستقبل الطاقة العربي المتجد دة ،

مؤتمر الطاقة ا لعربي السابع ، القاهرة 11-11 مايو / أيار 2002 .

2- راغد ة حدا د وعمار فرحا ت ، طاقة المستقبل من الشمس وا لرياح وأمواج ا لبحر والبراكين . جريدة ا لحياة ، بيروت 15/ 10/ 2004

3- د . علي بد ران . ا لطاقة ا لمتجد دة (الشمس والرياح والماء) ، الأسبوع العلمي الأرد ني الثالث ، عمان 26 أب – 2 أيلول 1995

4- د . فخر الد ين الد اغساني . الواقع الحالي لمصا در ا لطاقـة فـي الأرد ن ، الأسـبوع العلمي الأر دني ا لثالث ، عمان 26 أب - 2 أ يلول 1995 .

5- إ دارة الشؤون الفنية ، منظمة الأقطار العربية المصد رة للبترول (اوابك) " مستقبل مصا د ر ا لطاقة عربيا وعالميا " مؤتمر الطاقة العربي ا لسابع ، القاهرة11- 14 أيـار / مـايو 2002 .

6 - ما هي الطاقة www.tzafonet.org.il

7 - الطاقة www.sanabas.com

8- حقائق حول الطاقة www.un.org

9 - الطاقة في البلاد الاسلامية www.alshirazi.com

10 – منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول (اوابك) ، التقرير الاحصائي السنوي لعام 2004

الملاحق

جدول رقم (1)

احتياطيات النفط الخام في الدول العربية ومقارنتها مع العالم حتى عام 2003

مليار برميل

العربية الدول الاعضاء في الاوابك	2001	2002	2003
الامارات	97.8	97.8	97.8
البحرين	0.1	0.1	0.1
تونس	0.3	0.3	0.3
الجزائر	12.0	12.0	12.0
السعودية	262.8	262.8	262.8
سورية	3.2	3.2	3.2
العراق	110.3	110.6	110.6
قطر	16.9	16.9	16.9
الكويت	96.5	96.5	96.5
ليبيا	36.0	36.0	36.0
مصر	3.7	3.7	3.7
مجموع الاوابك	639.6	639.9	639.9
باقي الدول العربية	10.7	10.7	10.6
اجمالي الدول العربية	650.2	650.6	650.5
اجمالي العالم	1050.4	1146.3	1147.8

جدول رقم (2)

تطور انتاج النفط الخام في الدول العربية ومقارنتها مع العالم حتى عام 2003

الف برميل يوميا

الدول العربية الاعضاء في الاوابك	2001	2002	2003
الامارات	2451	2120	2446
البحرين	192	196	200
تونس	71	75	69
الجزائر	1623	1655	1855
السعودية	8690	7893	9200
سورية	532	518	538
العراق	2606	2247	1295
قطر	722	678	745
الكويت	1967	1766	2140
ليبيا	1384	1376	1460
مصر	825	816	815
مجموع الاوابك	21063	19341	20762
باقي الدول العربية	1660	1599	1562
اجمالي الدول العربية	22723	18787	22324

اجمالي العالم	74500	74100	76800

جدول رقم (3)

تطور استهلاك النفط الخام في الدول العربية ومقارنتها مع العالم حتى عام 2003

الف برميل مكافئ نفط يوميا

الدول العربية الاعضاء في الاوابك	2001	2002	2003
الامارات	298	302	295
البحرين	23	25	28
تونس	87	88	89
الجزائر	220	223	224
السعودية	1175	1194	1212
سورية	226	231	231
العراق	392	397	450
قطر	23	41	41
الكويت	175	185	199
ليبيا	163	166	170

مصر	485	469	481
مجموع الاوابك	3267	3321	3420
باقي الدول العربية	546	561	569
اجمالي الدول العربية	3813	3882	3989
اجمالي العالم	75900	76600	78100

جدول رقم (4)

تطور انتاج الغاز الطبيعي في الدول العربية ومقارنتها مع العالم حتى عام 2003

مليار متر مكعب

الدول العربية الاعضاء في الاوابك	2001	2002	2003
الامارات	57.6	63.8	63.8
البحرين	12	12.2	12.2
تونس	2.4	2.5	2.5
الجزائر	156.7	160.6	160.6
السعودية	57	62.0	62.0
سورية	7.5	8.9	8.9
العراق	14.7	13.8	غير معروف
قطر	36.7	38.1	38.1
الكويت	10.7	9.7	9.7
ليبيا	10.7	14.3	14.3
مصر	27.9	27.9	27.9
مجموع الاوابك	393.8	413.7	400.0

باقي الدول العربية	41.3	42.1	42.1
اجمالي الدول العربية	435.1	455.8	442.1
اجمالي العالم	2490	2533	2618

جدول رقم (5)

تطور استهلاك الغاز الطبيعي في الدول العربية ومقارنتها مع العالم حتى عام 2003

الف برميل مكافئ نفط

الدول العربية الاعضاء في الاوابك	2001	2002	2003
الامارات	419	430	480
البحرين	165	171	174
تونس	42	44	45
الجزائر	380	385	394
السعودية	635	640	645
سورية	50	54	58
العراق	120	120	80
قطر	375	380	385
الكويت	132	125	117
ليبيا	153	155	157

مصر	443	479	490
مجموع الاوابك	2914	2982	3025
باقي الدول العربية	64	77	94
اجمالي الدول العربية	2978	3059	3119
اجمالي العالم	44511	45892.2	46824.8

جدول رقم (6)

تطور احتياطيات الغاز الطبيعي في الدول العربية ومقارنتها مع العالم حتى عام 2003

مليار متر مكعب

الدول العربية الاعضاء في الاوابك	2001	2002	2003
الامارات	6003	6060	6060
البحرين	92	92	92
تونس	78	78	78
الجزائر	4455	4516	4516
السعودية	6343	6544	6646
سورية	371	371	371
العراق	2802	2802	2802
قطر	14336	25667	25667
الكويت	1557	1557	1557

ليبيا	1314	1314	1314
مصر	1557	1657	1755
مجموع الاوابك	38908	50658	50858
باقي الدول العربية	1350	1377	1397
اجمالي الدول العربية	40258	52035	52255
اجمالي العالم	155642	175150	175770